

①

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-188452

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

G03G 21/10
G03G 9/087
G03G 15/16
G03G 21/14

(21)Application number : 2000-100687

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.2000

(72)Inventor : TAKAHASHI MASAKAZU
KUTSUWADA TOMOKI

(30)Priority

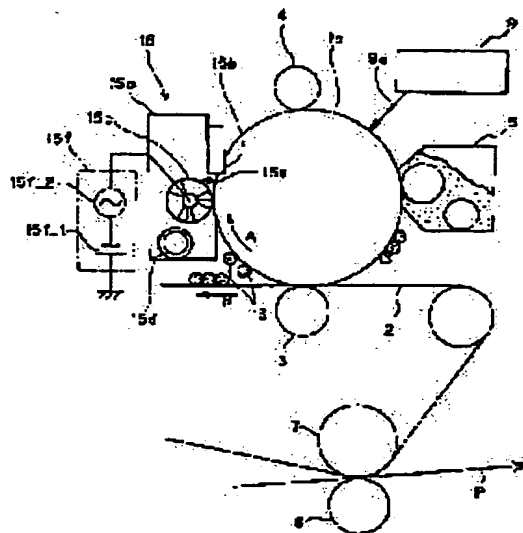
Priority number : 11297148 Priority date : 19.10.1999 Priority country : JP

(54) CLEANING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive cleaning device which can efficiently eliminate residual toner on the image carrier of an image forming device using spherical toner manufactured by a polymerizing method and the image forming device having the cleaning device.

SOLUTION: This cleaning device is provided with a cleaning blade 15b scraping the residual toner 13 of the surface of a photoreceptor 1a after transfer and a cleaning brush 15c arranged on the more upstream side than the blade 15b in the moving direction A of the photoreceptor so as to produce the pulverized toner on the photoreceptor 1a by crushing the residual toner 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188452

(P2001-188452A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル(参考)
G 0 3 G	21/10	G 0 3 G	15/16
	9/087		21/00
	15/16		9/08
	21/14		21/00
			3 1 2
			3 8 1
			3 1 4
			3 7 2
			2 H 0 0 5
			2 H 0 2 7
			2 H 0 3 2
			2 H 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-100687(P2000-100687)

(22) 出願日 平成12年4月3日 (2000.4.3)

(31) 優先権主張番号 特願平11-297148

(32) 優先日 平成11年10月19日 (1999.10.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 高橋 正和

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 善田 知己

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100094330

弁理士 山田 正紀 (外1名)

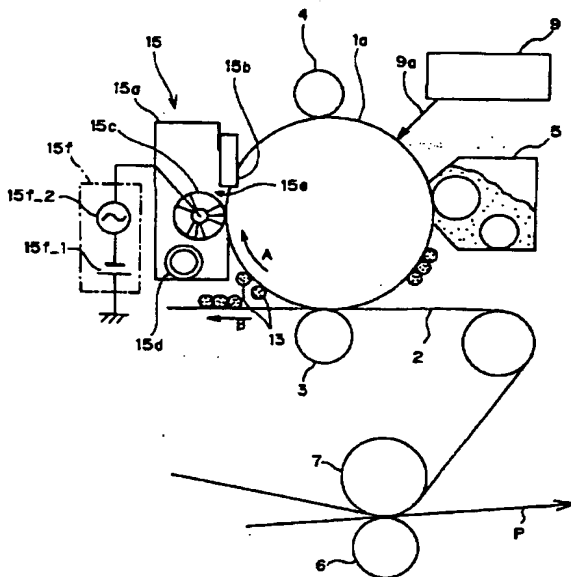
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クリーニング装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 重合法により製造された球形トナーを用いる画像形成装置の像担持体上の残留トナーを効率よく除去することのできる低コストのクリーニング装置、およびそのクリーニング装置を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 転写後の感光体1a表面の残留トナー13を掻き取るクリーニングブレード15bと、クリーニングブレード15bよりも感光体移動方向Aの上流側に配置され、残留トナー13を粉砕して感光体1a上に微粒トナーを生成するクリーニングブラシ15cとを備えたクリーニング装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の方向に移動する像担持体上に、重合法により製造された球形トナーを用いて画像情報に基づくトナー像を形成し、該トナー像を最終的に所定の記録媒体に転写および定着することにより該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置における、前記像担持体上のトナー像が転写された後の前記像担持体表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置において、前記像担持体表面の残留トナーを掻き取る弾性部材と、該弾性部材よりも像担持体移動方向上流側に配置され、前記残留トナーを粉碎して該像担持体上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段とを有することを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 2】 前記像担持体が、表面に静電潜像が形成され該静電潜像が前記球形トナーにより現像されてトナー像が形成される、所定の方向に回転する感光体であることを特徴とする請求項 1 記載のクリーニング装置。

【請求項 3】 前記像担持体が、トナー像を担持する感光体からの転写を受け該転写されたトナー像を担持して所定の方向に移動する中間転写体であることを特徴とする請求項 1 記載のクリーニング装置。

【請求項 4】 前記微粒トナー生成手段が、前記像担持体に接触しながら所定の方向に回転することにより該像担持体上の残留トナーを粉碎して該粉碎された微粒トナーを一時的に保持する微粒トナー保持部材と、該微粒トナー保持部材に所定のバイアス電圧を印加するバイアス印加手段とを備えたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のクリーニング装置。

【請求項 5】 前記バイアス印加手段が、画像形成時には所定のタイミングで所定時間にわたって直流成分と交流成分とが重畳された重畳バイアス電圧を前記微粒トナー保持部材に印加し、画像非形成時には前記微粒トナー保持部材への前記重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに前記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧を前記微粒トナー保持部材に印加するものであることを特徴とする請求項 4 記載のクリーニング装置。

【請求項 6】 前記バイアス印加手段が、画像形成動作終了後の前記感光体の回転中に前記重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに前記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧を前記微粒トナー保持部材に印加するものであることを特徴とする請求項 5 記載のクリーニング装置。

【請求項 7】 前記バイアス印加手段が、画像形成時の画像形成枚数が所定枚数に達したタイミングで、前記微粒トナー保持部材への前記重畳バイアス電圧の印加を行うものであることを特徴とする請求項 6 記載のクリーニング装置。

【請求項 8】 前記バイアス印加手段が、前記感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて前記所

2

定枚数を変更した上で、前記微粒トナー保持部材への前記重畳バイアス電圧の印加を行うものであることを特徴とする請求項 7 記載のクリーニング装置。

【請求項 9】 前記バイアス印加手段が、前記感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて前記微粒トナー保持部材への前記重畳バイアス電圧の印加時間を変更するものであることを特徴とする請求項 5 記載のクリーニング装置。

【請求項 10】 該微粒トナー保持部材が、繊維の太さ 1 テックス以上、繊維密度 5000 本/cm² 以上の導電性繊維で形成され、前記感光体との相対速度差 1.5 以上で回転駆動される回転ブラシであることを特徴とする請求項 4 記載のクリーニング装置。

【請求項 11】 前記微粒トナー生成手段が、前記微粒トナー保持部材に接触する位置に固定され、前記微粒トナー保持部材による微粒トナーの粉碎を助ける粉碎補助部材を備えたことを特徴とする請求項 4 記載のクリーニング装置。

【請求項 12】 前記微粒トナー生成手段が、前記像担持体に圧接しながら所定の方向に回転することにより該像担持体上の残留トナーを粉碎して該粉碎された微粒トナーを一時的に保持する微粒トナー保持部材と、前記微粒トナー保持部材が少なくとも 1 回転以上回転する間は、トナーの帯電極性と逆極性の電圧を前記微粒トナー保持部材に印加し、次に、前記逆極性の電圧とは逆極性の電圧を前記微粒トナー保持部材に印加するバイアス印加手段とを備えたことを特徴とする請求項 4 記載のクリーニング装置。

【請求項 13】 前記微粒トナー保持部材が弾性ローラであることを特徴とする請求項 12 記載のクリーニング装置。

【請求項 14】 前記弾性ローラが、JISA 硬度 60° 以下の硬度を有するものであることを特徴とする請求項 13 記載のクリーニング装置。

【請求項 15】 前記弾性ローラが、圧接力 50 g/cm 以下の圧力で前記像担持体表面に圧接されたものであることを特徴とする請求項 13 記載のクリーニング装置。

【請求項 16】 前記弾性ローラを加熱する加熱手段を備えたことを特徴とする請求項 13 記載のクリーニング装置。

【請求項 17】 前記加熱手段が、前記弾性ローラを、トナーのバインダポリマのガラス転移温度以上でかつ融点以下の温度に加熱するものであることを特徴とする請求項 13 記載のクリーニング装置。

【請求項 18】 前記微粒トナー生成手段が、前記中間転写体表面と接触しながら該中間転写体の移動速度に対し 1.5 倍以上の回転速度で該中間転写体移動方向に対し順方向に回転する、太さが 1 テックス以上の繊維を、表面での繊維密度が 5000 本/cm² 以上となるよう

3

に植毛してなる回転ブラシを備えたものであることを特徴とする請求項 3 記載のクリーニング装置。

【請求項 19】 前記微粒トナー生成手段は、導電性の繊維が植毛された回転ブラシを備え、かつ該回転ブラシが、トナーの帯電極性とは逆極性の直流バイアスが印加されたものであることを特徴とする請求項 3 記載のクリーニング装置。

【請求項 20】 所定の方向に移動する像担持体上に、重合法により製造された球形トナーを用いて画像情報に基づくトナー像を形成し、該トナー像を最終的に所定の記録媒体に転写および定着することにより該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記像担持体表面に残留した残留トナーを除去するためのクリーニング装置を備え、前記クリーニング装置が、前記像担持体表面の残留トナーを掻き取る弾性部材と、該弾性部材よりも像担持体移動方向上流側に配置され、前記残留トナーを粉砕して該像担持体上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段とを有するものであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の画像形成装置に用いられる像担持体のクリーニング装置およびそのクリーニング装置を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複写機やレーザプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置として、感光体上に静電潜像を形成しそれをトナーで現像してトナー像を形成しそのトナー像を被転写体に静電的に転写する方式の画像形成装置が広く採用されるようになってきている。近年、この方式の画像形成装置に対する高画質化の要求が急速に高まりつつあり、その高画質化の一つの方法として現像剤として用いられるトナーの小粒径化が進められている。

【0003】しかし、従来からのトナー製造方法である粉砕法でトナーの小粒径化を行おうとすると、トナーの歩留まりが悪化しコストアップにつながりやすい。その対策として、最近、重合法によるトナー製造方法の検討が進められつつある。この重合法によれば小粒径のトナーを効率よく製造することが可能でありコスト的にも有利である。

【0004】トナーを小粒径化するとトナーの流動性が低下し、画像パターンの一部が欠けるなどの画像欠損を生じることがあることから、トナーを小粒径化する場合は流動性の改善のために表面形状を滑らかなもの、さらには球形状のものとすることが行われている。重合法によりトナーを製造するとトナーの粒径分布を非常に狭くすることができ、かつ真球度を高くすることもできる。

【0005】重合法で製造された球形トナーを用いると、トナー粒径が揃っているために、転写時にトナーが

4

像担持体および被転写体から受ける力が全てのトナー粒子についてほぼ均一になるために、像担持体から被転写体への転写効率を著しく高めることができ、その結果、より緻密な画像を得ることができる。また、高い転写効率が得られることによりクリーニングブレードなどによる像担持体のクリーニング装置が不要になり、いわゆるクリーナレス方式の画像形成装置を構成することが可能となる。

【0006】電子写真方式の画像形成装置におけるランニングコストの大部分は消耗品のコストにより占められており、画像形成装置の像担持体のうちでも、特に感光体はクリーニングブレードによる摩耗のために寿命が短くなりやすく、感光体ユニットごと消耗品として交換されているのでランニングコストに占める割合が大きい。従って、感光体クリーナレス方式を実現することができれば、感光体の寿命は数倍に延びることが見込めるため、ランニングコストの低減に大きな効果が期待できる。しかし、重合法で製造された球形トナーを用いたとしても 100% の転写効率を実現するのは難しく、転写の際に被転写体に転移せずに感光体上に残留したトナーを、何らかの方法で感光体上から除去する必要がある。一般に、電子写真方式の画像形成装置において、感光体のクリーニング手段として、ウレタンゴム等の弾性材料からなるクリーニングブレードのエッジを感光体体表面に当接させて残留トナーを掻き落とす方式のものが広く用いられている。通常、このクリーニングブレードは、そのエッジを感光体の走行方向に対してカウンタ方向に向けて当接させた、いわゆるドクタ方式のブレードが多く採用されている。

【0007】また、画像形成装置における像担持体として、感光体と並んで重要なものに中間転写体がある。

【0008】近年、カラーレーザ複写機やカラーレーザプリンタなどの電子写真方式のカラー画像形成装置として、像担持体上に形成された 4 色のトナー像を一旦中間転写体上に静電的に一次転写し、中間転写体上に形成されたトナー像を記録媒体に二次転写する、いわゆる中間転写方式のカラー画像形成装置が普及しつつある。この中間転写方式のカラー画像形成装置は、この方式以外の画像形成装置よりも記録媒体の汎用性の点で優れているため近年広く採用されつつあるが、それとともに、この方式の画像形成装置に対する生産性、画質、コストなどの面からの要求も急速に高まりつつある。

【0009】この中間転写方式のカラー画像形成装置にも種々の方式のものがあるが、高生産性の面から、4 色タンデム方式が主流となりつつある。この方式は、4 色の現像剤それぞれに対応する感光体と現像器を組み合わせる画像形成ユニット 4 組を、無端状の中間転写ベルト上に並列に配置した構成のカラー画像形成装置である。この方式は、かつては、主として高速大型機に採用されていたが、最近にいたり主要部品の小型化が進んだ

結果、中高速機のシステムとしても採用可能となっている。

【0010】中間転写方式では、中間転写体上のトナー像を記録媒体に二次転写する際には完全な転写は望めない。これは、記録媒体である用紙の表面性状や厚さに様々な種類があり、用紙に付着している個々のトナー粒子に均一に圧力が働かないことが主な原因である。そのため、二次転写後の中間転写体にはトナーが残留するのでクリーニング手段を備える必要がある。

【0011】一般に、中間転写方式の画像形成装置では、中間転写体上の残留トナーを除去するためのクリーニング手段として、前述の感光体のクリーニング手段と同様のウレタンゴムなどの弾性材料からなるクリーニングブレードのエッジを中間転写体表面に当接させて残留トナーを掻き落とす方式のものが広く用いられている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】画像形成装置の感光体や中間転写体などの像担持体のクリーニング装置としては、エッジを像担持体の走行方向に対してカウンタ方向に向けて当接させたドクタ方式のものが多く用いられているが、この方式のクリーニング装置を備えた画像形成装置に前述の重合法により製造された球形トナーを用いようとすると、次のような種々の問題を起こすことが知られている。

【0013】一般に、重合法により製造された球形トナーは粒径分布が狭いために、上記のようなクリーニングブレードによりクリーニングすることが非常に困難であることが知られている。それは、球形トナーの一部がクリーニングブレードをすり抜けてしまうためとされており、その詳細なメカニズムについて、これまでに様々な説明がなされている。一般的な説明としては、クリーニングブレードのエッジに集積した球形トナーは、トナー粒子個々の接触面積が大きくかつ同程度の粒径を有しているため、互いに他を乗り越えて位置を移動させることが困難であり、また流動性が高くパッキング性が強いので最密充填状態になり易く、しかも像担持体表面との接触面積が大きく像担持体との摩擦力が大きいため滑りにくく、あたかも1つの集合体ようになって強い力でクリーニングブレードを押し上げ、その下をすり抜けてしまうといわれている。

【0014】このような原因で球形トナーのクリーニング性が低下するので、クリーニングブレードの圧接力を単に増加させただけではクリーニング性を改善することはできないばかりでなく、感光体の寿命を短縮させてしまう恐れがあるためむやみに圧接力を増加するわけにはいかない。

【0015】このような球形トナーのクリーニング性に関する問題に関して、これまでに種々の改善案が提案されている。例えば、特開平5-011503号公報には、パイアスロールを用いた静電的なトナー除去方式が

開示されている。しかし、この方式では、パイアスロールに単純にパイアスを付与しただけなので機械的な除去力が欠けておりトナー除去効果が小さいという問題がある。

【0016】また、特開平5-188643号公報ほかには、球形トナーを用いた場合のクリーニングブレードのクリーニング性を改善するために、像担持体表面の摩擦係数を低減させる潤滑物質を像担持体上に供給する手段を備えたクリーニング装置が開示されている。このクリーニング装置は、潤滑物質により像担持体表面の摩擦係数を低減することにより、たとえ球形トナーが最密充填状態になったとしても像担持体表面を滑りやすいのでクリーニングブレードをすり抜けることができるという効果を狙ったものである。

【0017】しかし、このような摩擦低減物質を長期間にわたって像担持体表面に均一に塗布し続けることは極めて困難である。また、この摩擦係数低減物質として提案されているものの多くは吸湿性を有しており、高温高湿条件のもとで像担持体表面にフィルム状に付着しやすいため、帯電状態に悪影響を与え画像に欠損を生じる等の不具合を引き起こすことがある。その点については比較的良好な性能を示すものとしてステアリン酸亜鉛を挙げることができるが、この物質は高価なために画像形成装置での使用には適さない。また、このような摩擦低減物質を帯電ロールのような接触式の帯電装置と組み合わせると帯電装置を汚す原因となり帯電不良を惹き起こしやすいという問題もある。

【0018】また、特開平5-19663号公報には、クリーニングブレード上流側に像担持体に圧接する加圧ロールを設け、加圧ロールと像担持体とのニップ部で球形トナーを潰して不定形粒子とすることにより、球形トナーの最密充填状態を発生させない様にしたクリーニング方法が開示されている。しかし、トナーが加圧ロールと像担持体により押し潰されることによりフィルミング現象を起こしやすく、フィルム状となったトナーが感光体に付着するという問題がある。また、この方法ではトナーに加圧力がかかるのはほんの一瞬であり球形トナーを十分に粉砕することができない。球形トナーを不定形粒子に十分に變形させるためには加圧ロールの硬度を上げ、像担持体への加圧力を大きくしなければならないが、そのようにした場合は、像担持体表面層を損傷しやすいという問題や像担持体駆動トルクの上昇といった新たな問題を生じる恐れがある。

【0019】さらに、特開平8-254873号公報には、4色フルカラー画像形成装置において、4色のうちの3色の現像剤に重合法で製造した球形トナーを用い他の1色の現像剤に粉砕法で製造した不定形トナーを用いることにより、クリーニングブレードのニップ付近で球形トナーと不定形トナーとを混合させて最密充填状態の発生を防止するようにしたクリーニング方法が開示され

7

ている。しかし、この方法にも次のような問題がある。すなわち、この方法は、1つの感光体上に互いに異なる色のトナー像を順次形成する方式の画像記録装置の感光体クリーニング装置に適用することはできるが、4色タンデム方式のカラー画像形成装置の場合には、不定形トナーを用いた色の感光体にはクリーニング装置が必要であり、完全なクリーナレスシステムとすることは不可能である。

【0020】以上説明したとおり、上記の各改善案は、重合法により製造された球形トナーを用いる画像形成装置の感光体用のクリーニング装置としては不完全であると同時に、感光体クリーナレスとした時の中間転写体のクリーニング装置としての使用にも適さない。すなわち、転写効率の良い重合球形トナーの特質を十分に生かし切れておらず、高画質化とランニングコストの低減化を計ることは極めて難しい。

【0021】本発明は、上記事情に鑑み、重合法により製造された球形トナーを用いる画像形成装置の像担持体上の残留トナーを効率よく除去することのできる低コストのクリーニング装置、およびそのクリーニング装置を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のクリーニング装置は、所定の方向に移動する像担持体上に、重合法により製造された球形トナーを用いて画像情報に基づくトナー像を形成し、そのトナー像を最終的に所定の記録媒体に転写および定着することによりその記録媒体上に画像を形成する画像形成装置における、上記像担持体上のトナー像が転写された後の上記像担持体表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置において、上記像担持体表面の残留トナーを掻き取る弾性部材と、その弾性部材よりも像担持体移動方向上流側に配置され、上記残留トナーを粉砕してその像担持体上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段とを有することを特徴とする。

【0023】ここで、上記像担持体が、表面に静電潜像が形成されその静電潜像が上記球形トナーにより現像されてトナー像が形成される、所定の方向に回転する感光体であってもよく、また、上記像担持体が、トナー像を担持する感光体からの転写を受けその転写されたトナー像を担持して所定の方向に移動する中間転写体であってもよい。

【0024】また、上記微粒トナー生成手段が、上記像担持体に接触しながら所定の方向に回転することによりその像担持体上の残留トナーを粉砕してその粉砕された微粒トナーを一時的に保持する微粒トナー保持部材と、その微粒トナー保持部材に所定のバイアス電圧を印加するバイアス印加手段とを備えたものであることが好ましい。

【0025】また、上記バイアス印加手段が、画像形成

8

時には所定のタイミングで所定時間にわたって直流成分と交流成分とが重畳された重畳バイアス電圧を上記微粒トナー保持部材に印加し、画像非形成時には上記微粒トナー保持部材への上記重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに上記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧を上記微粒トナー保持部材に印加するものであることも好ましく、また、上記バイアス印加手段が、画像形成動作終了後の上記感光体の回転中に上記重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに上記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧を上記微粒トナー保持部材に印加するものであることも好ましく、また、上記バイアス印加手段が、画像形成時の画像形成枚数が所定枚数に達したタイミングで、上記微粒トナー保持部材への上記重畳バイアス電圧の印加を行うものであることも好ましく、さらに、上記バイアス印加手段が、上記感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて上記所定枚数を変更した上で、上記微粒トナー保持部材への上記重畳バイアス電圧の印加を行うものであることも好ましい。

【0026】また、上記バイアス印加手段が、上記感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて上記微粒トナー保持部材への上記重畳バイアス電圧の印加時間を変更するものであることも好ましい態様である。

【0027】また、その微粒トナー保持部材が、繊維の太さ1テックス以上、繊維密度5000本/cm²以上の導電性繊維で形成され、上記感光体との相対速度差1.5以上で回転駆動される回転ブラシであることも好ましい態様である。

【0028】また、上記微粒トナー生成手段が、上記微粒トナー保持部材に接触する位置に固定され、上記微粒トナー保持部材による微粒トナーの粉砕を助ける粉砕補助部材を備えたものであることも好ましい。

【0029】さらに、上記微粒トナー生成手段が、上記像担持体に圧接しながら所定の方向に回転することによりその像担持体上の残留トナーを粉砕してその粉砕された微粒トナーを一時的に保持する微粒トナー保持部材と、上記微粒トナー保持部材が少なくとも1回転以上回転する間は、トナーの帯電極性とは逆極性の電圧を上記微粒トナー保持部材に印加し、次に、上記逆極性の電圧とは逆極性の電圧を上記微粒トナー保持部材に印加するバイアス印加手段とを備えたものであることが好ましく、また、上記微粒トナー保持部材が弾性ローラであってもよく、また、上記弾性ローラが、JISA硬度60°以下の硬度を有するものであってもよく、また、上記弾性ローラが、圧接力50g/cm以下の圧力で上記像担持体表面に圧接されたものであってもよく、また、上記弾性ローラを加熱する加熱手段を備えたものであってもよく、さらに、上記加熱手段が、上記弾性ローラを、トナーのバインダポリマのガラス転移温度以上でかつ融

点以下の温度に加熱するものであってもよい。

【0030】さらに、上記微粒トナー生成手段が、上記、中間転写体表面と接触しながらその中間転写体の移動速度に対し1.5倍以上の回転速度でその中間転写体移動方向に対し順方向に回転する、太さが1テックス以上の繊維を、表面での繊維密度が5000本/cm²以上となるように植毛してなる回転ブラシを備えたものであることが好ましい。

【0031】また、上記微粒トナー生成手段は、導電性の繊維が植毛された回転ブラシを備え、かつその回転ブラシが、トナーの帯電極性とは逆極性の直流バイアスが印加されたものであることも好ましい。

【0032】また、上記目的を達成する本発明の画像形成装置は、所定方向に移動する像担持体上に、重合法により製造された球形トナーを用いて画像情報に基づくトナー像を形成し、そのトナー像を最終的に所定の記録媒体に転写および定着することによりその記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、上記像担持体表面に残留した残留トナーを除去するためのクリーニング装置を備え、上記クリーニング装置が、上記像担持体表面の残留トナーを掻き取る弾性部材と、その弾性部材よりも像担持体移動方向上流側に配置され、上記残留トナーを粉砕してその像担持体上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段とを有するものであることを特徴とする。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0034】図1は、本発明のクリーニング装置、および本発明のクリーニング装置を備えた画像形成装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【0035】この実施形態の画像形成装置は、フルカラー4色に対応する互いに独立した感光体・現像ユニットをタンデムに配置した4連タンデム型の中間転写方式のカラー画像形成装置である。

【0036】図1に示すように、この画像形成装置には、K（黒）、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（サイアン）の各色のトナー像が形成される、それぞれ矢印A方向に回転する感光体1a、1b、1c、1dがタンデムに配列されており、これら各感光体1の周囲には、各感光体1の表面を帯電する帯電器4、レーザ光源とミラーよりなる露光光学系9（図2参照）、上記4色のトナーがそれぞれ収納された現像器5、各感光体1上に形成されたトナー像が中間転写体2に転写された後に感光体1上に残留する残留トナー13を除去するための感光体クリーナユニット15などが配置されている。

【0037】各感光体1の下方には、バイアス転写ロール3によって各感光体1に圧接され、各感光体1からトナー像の一次転写を受け、そのトナー像を担持して矢印B方向に移動する無端ベルト状の中間転写体2が配置さ

れている。また、中間転写体2の周囲には、中間転写体2に一次転写されたトナー像を記録媒体Pに二次転写するための転写ロール6および従動ローラ7が互いに対向して配置されており、さらに、二次転写後の中間転写体2上に残留した残留トナーを除去するための中間転写体クリーナユニット20、二次転写後の記録媒体Pを搬送する用紙搬送ベルト12、および記録媒体P上のトナー像を記録媒体Pに定着させるための定着装置8が設けられている。

【0038】なお、本実施形態における感光体1a、1b、1c、1dは、本発明にいう像担持体に相当するものであり、また、本実施形態における感光体クリーナユニット15および中間転写体クリーナユニット20は、本発明にいうクリーニング装置に相当するものである。

【0039】本実施形態では、クリーニング装置を、画像形成装置本体に対して着脱自在なユニット構造として構成することにより、クリーニング装置内の消耗部品のメンテナンス性の向上を計っている。

【0040】次に、この画像形成装置によるカラー画像形成プロセスについて図1および図2を用いて説明する。

【0041】図2は、図1に示した画像形成装置に備えられた4つの感光体のうちのひとつおよびその付帯装置を示す図である。

【0042】まず、第1色目の感光体1aの表面を帯電器4によりほぼ均一に帯電した後、露光光学系9から射出された光ビーム9aを感光体1aの表面に照射することにより感光体1aの表面に第1色目の静電潜像を形成する。次に、その第1色目の静電潜像を、第1色目のKトナーを内部に収納した現像器5により現像して感光体1a表面にKトナー像を形成し、そのKトナー像をバイアス転写ロール3の放電作用により中間転写体2に一次転写する。中間転写体2上に転写されたKトナー像が第2色目の感光体1bまで搬送されるタイミングに合わせて、第2色目の感光体1bにおいて第2色目のYトナー像の形成が行われそのYトナー像が、中間転写体2上のKトナー像に重ね合わせるようにして転写される。

【0043】このようにして各感光体1上に形成されたトナー像の中間転写体2への一次転写工程を、第1色目のK色から順に4色分繰り返すことにより、中間転写体2表面にフルカラーのトナー像が形成される。こうして得られた中間転写体2上のフルカラートナー像を、転写ロール6の放電作用により記録媒体Pに二次転写し、用紙搬送ベルト12によって記録媒体Pを定着装置8に搬送し、定着装置8により加熱および加圧を行い記録媒体P上のフルカラートナー像を記録媒体Pに定着させることにより、記録媒体P上にフルカラー画像を得ることができる。

【0044】このような画像形成プロセスにおける、上記の一次転写および二次転写の際に、各感光体1上のト

ナー像が全て中間転写体 2 に一次転写され、中間転写体 2 上のトナー像が全て記録媒体 P に二次転写されるわけではなく、トナーの一部が各感光体 1 上および中間転写体 2 上に残留する。図 1 および図 2 に示した感光体クリーナユニット 15 は、各感光体 1 上の残留トナーを除去するものであり、図 1 に示した中間転写体クリーナユニット 20 は、中間転写体 2 上の残留トナーを除去するものである。

【0045】次に、本発明のクリーニング装置による残留トナーの除去のメカニズムについて説明する。

【0046】前述のように、現像剤として重合法で製造された球形トナーを使用する画像形成装置に、従来の像担持体クリーニング装置を用いた場合は、最密充填状態となった球形トナーがクリーニングブレードをすり抜けてしまうためクリーニング不良を発生しやすく、高画質の画像形成を行うことができない。

【0047】本発明者らは、この重合トナーによるクリーニング不良の問題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、クリーニングブレードのニップ部にトナーダムを形成することにより最密充填状態となった球形トナーがニップ部に到達することを防ぐことができれば、重合トナーによるクリーニング不良の発生を防止できるということを見出した。

【0048】以下に、このトナーダムについて図面を参照して説明する。

【0049】図 3 は、像担持体とクリーニングブレードのニップ部を示す図である。

【0050】図 3 には、矢印 A 方向に移動する像担持体のトナー付着面 S にクリーニングブレード 15 b が摺接してニップ部 N を形成し、そのニップ部においてクリーニングブレード 15 b のブレードエッジ E がニップ部 N においてトナー付着面 S と摺動することにより、本来は破線のような形状であるクリーニングブレード 15 b が実線で示すような形状に変形した状態が示されている。

【0051】図 4 は、図 3 に示した像担持体とクリーニングブレードのニップ部の拡大図である。

【0052】図 4 には、クリーニングブレード 15 b と像担持体のトナー付着面 S のニップ部 N に残留トナーが入り込んでくる様子が示されている。

【0053】このクリーニングブレード 15 b のブレードエッジ E には初期的に粉体潤滑剤 14 を付着させてあるので、図 4 (a) に示すように、像担持体のトナー付着面 S 上に残留した平均粒径トナー 13 a および小粒径トナー 13 b は、ブレードエッジ E の手前に一時的に溜り、一部はブレードエッジ E の下をすり抜けたとしても、画像形成装置の使用開始初期段階では、クリーニングブレード 15 b とトナー付着面 S との潤滑性は保たれている。

【0054】しかし、画像形成装置を使用しているうちに、図 4 (b) に示すように、ブレードエッジ E 付近に

送られてくる残留トナーおよび転写トナーより離脱した外添剤（トナー粒子の外面に付着させてある、トナーの流動性、転写性、クリーニング性を向上させるための微粒状のもの、図示せず）や粉体潤滑剤 14 などが、クリーニングブレード 15 b とトナー付着面 S の間の隙間で振動を受けながら徐々にニップ部 N の手前に溜まってくる。クリーニングブレード 15 b とトナー付着面 S の間のニップ部 N はくさび状になっているので、その先端の狭いところに外添剤、粉体潤滑剤 14、小粒径トナー 13 b の順で入り込み、平均粒径トナー 13 a は上流側の広いところに溜まる。こうして、図 4 (c) に示すように、くさび状のトナーダム D が形成され、こうして形成されたトナーダム D が潤滑剤として機能しはじめる。

【0055】ここで、ニップ部 N におけるトナー粒径の影響について説明する。

【0056】先ず、従来の粉砕法で製造された不定形トナーについてであるが、通常、現像用に使用される粉砕トナーでは、小粒径のトナーは転写に不利であり不具合の原因となりやすいので、トナー製造工程において、所定の粒度分布となるように管理されている。こうして所定の粒度分布に揃えられた現像用トナーは、実際の画像形成プロセスの転写工程において像担持体から被転写体に転写されると、平均粒径以上のトナーは比較的転写効率が良く被転写体上に転移するが、小粒径のトナーは転写効率が低いため像担持体上に残留するものが多い。

【0057】図 5 は、転写前のトナーおよび転写後の像担持体上の残留トナーの粒度分布を示すグラフである。

【0058】図 5 に示す 4 本の粒度分布曲線 A1、A2、B1、B2 のうち、実線で示した 2 本の粒度分布曲線 A1、A2 は、従来の粉砕法で製造された粉砕トナーのそれぞれ転写前および転写後の粒度分布を示すものであり、破線で示した 2 本の粒度分布曲線 B1、B2 は重合法で製造された重合トナーのそれぞれ転写前および転写後の粒度分布を示すものである。

【0059】図 5 に示すとおり、粉砕トナーについても重合トナーについても、転写後の像担持体上に残留した粉砕トナーは、転写前の粉砕トナーよりも粒度分布が小粒径側に偏っていることがわかる。

【0060】また、図 5 に示すように、重合トナーの粒度分布は粉砕トナーの粒度分布よりも狭い。言い換えれば粒径が揃っている。このように粒径が揃っている重合トナーの方が転写に有利であることは既に述べたとおりであるが、重合トナーの場合、転写後の像担持体表面に残留するトナーは絶対数として少ないものの、粒径の揃ったトナーが転写後の像担持体表面に残留することとなり、クリーニング装置にとっては不都合な状態となりやすい。

【0061】次に、ニップ部 N におけるトナーダムの形成過程について説明する。

【0062】図 6 は、像担持体とクリーニングブレード

13

のニップ部に形成されるトナーダムの模式図である。

【0063】図6は、像担持体回転時のブレードエッジの状態を把握するために、透明ガラス円筒を像担持体に見立て、このガラス円筒にクリーニングブレードを摺接させた実験装置を用い、透明ガラス円筒の内部からニップ部をマイクロスコープで撮影した映像から、ニップ部におけるトナーの挙動を観察したものである。

【0064】図6(a)は、粉碎トナーを用いた場合のニップ部Nにおけるトナーの挙動を示す模式図であり、図6(b)は、重合トナーを用いた場合のニップ部Nにおけるトナーの挙動を示す模式図である。

【0065】図6(a)および図6(b)に示すように、ニップ部Nの手前には粒子の動きが小さい、くさび状の非流動域、すなわちトナーダムDが形成され、この非流動域の手前にはニップ部Nから離れるにつれ流動的となり、新しくきた粒子と激しく入れ替わりながらニップ部Nから遠ざかっていく流動域が形成されている。

【0066】前述のように、トナーダムの形成が十分に行われないうちに多量の重合トナーがニップ部Nに到達した場合は、図6(b)に示すように、重合トナーがブレードエッジにより最密充填状態となってクリーニングブレード15bを押し上げてクリーニングブレード15bの下をすり抜けてしまう。この時のトナーダムDの状態を、理想的なトナーダムと比較して説明する。

【0067】図6(a)は、不定形の粉碎トナーを用いた従来の画像形成方法において、クリーニングブレード15bにより残留トナーが良好にクリーニングされるときにニップ部Nの状態であり、理想的なトナーダムDが形成されている様子が示されている。この様子を電子顕微鏡により観察すると、最もニップ部Nに近い位置から遠い位置に向かって外添剤、粉体潤滑剤14、小粒径トナー13bの順に並んで存在しており、最も上流側に平均的な粒径のトナー13aが溜まっていることがわかる。これとは対照的に、図6(b)では、重合トナーによりクリーニング不良が発生する状態が示されている。特に、小粒径トナー13bの量が著しく少なく、ニップ部Nに近いところにまで平均粒径のトナー13aが入り込んで密集し、非流動域において最密充填状態となっていることがわかる。

【0068】図1および図2に示した本実施形態の画像形成装置においては、転写効率を高めるために重合トナーが用いられているので、図6(b)に示したような重合トナーの挙動を、図6(a)に示したような状態に変える必要がある。

【0069】

【実施例】以下に、本発明のクリーニング装置の実施例について説明する。

【第1の実施例】本発明の第1の実施例として、図2に示した感光体クリーナユニットについて詳細に説明する。

【0070】図7は、図2に示した感光体クリーナユ

14

ニットの詳細図である。

【0071】この感光体クリーナユニット15は、筐体15aと、筐体15aの感光体1に対向する位置に形成された開口部15eと、開口部15eの外側に感光体1に接触するように取り付けられたウレタンゴム製のクリーニングブレード15bと、筐体15aの内部に取り付けられ、開口部15eから外周部の一部を突出させて感光体1表面に接触しながら回転することにより感光体1上の残留トナーを粉碎し粉碎された微粒トナーを一時的に保持するクリーニングブラシ15cと、クリーニングブラシ15cに所定のバイアス電圧を印加するバイアス印加装置15fと、筐体15a内部のトナーを攪拌しながら外部に搬出するオーガ15dと、クリーニングブラシ15cに接触する位置に固定され、クリーニングブラシ15cによる微粒トナーの粉碎を助けるフリッカーバー15gとを備えている。バイアス印加装置15fには、直流電源15f__1と交流電源15f__2とが内蔵されている。

【0072】クリーニングブレード15bは感光体1の表面に対して所定のオーバーラップ量を保って接触し、感光体1の回転方向Aに対してカウンタ方向に配置されている。

【0073】なお、本実施例におけるクリーニングブレード15bは、本発明にいう弾性部材に相当するものであり、また、本実施例におけるクリーニングブラシ15cは、本発明にいう微粒トナー生成手段に相当するものであり、また、本実施例におけるバイアス印加装置15fは、本発明にいうバイアス印加手段に相当するものであり、また、本実施例におけるフリッカーバー15gは、本発明にいう粉碎補助部材に相当するものである。

【0074】クリーニングブラシ15cは感光体1の表面と接触しながら感光体1の表面の移動速度の1.2倍～3倍の回転速度で感光体回転方向Aに対して順方向に回転する。クリーニングブラシ15cの面転速度は遅すぎるとトナー除去性能が低下し、速すぎると回転ムラが生じて画像に悪影響を与える。

【0075】クリーニングブラシ15cのシャフトは導電性材料でできており、バイアス印加装置15fと電気的に接続されている。本実施例では、バイアス印加装置15fは、トナーの帯電極性とは逆極性の直流成分のみからなる直流バイアス電圧、および直流成分と交流成分とが重畳された重畳バイアス電圧の2種類のバイアス電圧の双方のバイアス電圧を、互いに異なるタイミングで印加することができるように前述の直流電源15f__1と交流電源15f__2とを互いに独立した制御系によりコントロールできるようになっている。

【0076】また、本実施例のバイアス印加装置15fは、画像形成時には所定のタイミングで所定時間におわたって直流成分と交流成分とが重畳された重畳バイアス電圧をクリーニングブラシ15cに印加し、画像非形成時

15

にはクリーニングブラシ15cへの重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに上記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧をクリーニングブラシ15cに印加するように構成されている。すなわち、画像形成時には感光体1が回転を始めた後に所定のタイミングで所定時間にわたってバイアス印加装置15fがクリーニングブラシ15cに重畳バイアス電圧を印加することにより残留トナーをクリーニングブラシ15c内に回収、保持する。そして、画像非形成時にはクリーニングブラシ15cへの重畳バイアス電圧の印加を停止するとともに上記直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧をクリーニングブラシ15cに印加することによりクリーニングブラシ15c内に保持された残留トナーを、画像形成動作終了後の回転中の感光体1上に吐き出す。感光体1上に吐き出された残留トナーがクリーニングブレード15bにより掻き取られた後に、感光体1の回転を停止するのに合わせて直流バイアス電圧の印加を停止する。

【0077】このように、本実施例のクリーニング装置は、画像形成時には感光体1上の残留トナーをクリーニングブラシ15c内に回収、保持し、画像非形成時には、クリーニングブラシ15c内に回収、保持された残留トナーを感光体1上に吐き出すというサイクルを繰り返し行うように構成されている。

【0078】本実施例において、バイアス印加装置15fを、画像形成時の画像形成枚数が所定枚数に達したタイミングで、クリーニングブラシ15cへの前記重畳バイアス電圧の印加を行うように構成してもよい。

【0079】また、バイアス印加装置15fを、感光体1の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて上記の所定枚数を変更した上で、画像形成時の画像形成枚数がその所定枚数に達したタイミングで、クリーニングブラシ15cへの重畳バイアス電圧の印加を行うように構成してもよい。例えば、感光体1の使用開始1, 5, 10, 20, 50, 100, 500枚という具合に変更し、1000枚目以降は500枚毎に上記一連の交流成分の出力制御を実施するように構成してもよい。

【0080】また、バイアス印加装置15fを、画像形成動作終了後の感光体回転時における直流成分のみのバイアス印加時間を、感光体使用開始からの走行枚数によって変化させるように構成してもよい。

【0081】本実施例のクリーニングブラシ15cには、繊維の太さ1テックス以上の導電性ナイロン繊維を、表面の繊維密度5000本/cm²以上となるように植毛した回転ブラシを使用している。

【0082】このクリーニングブラシ15cは、感光体1との表面速度の相対速度差1.5倍以上で回転駆動させるように構成しているので、重合法で製造した球形トナーを上記相対速度差による衝撃力で粉砕しあるいは変

16

形させてトナーダム形成に寄与する不定形微粒トナーを効果的に生成することができる。

【0083】本実施例に設けられたフリッカーバー15gは、クリーニングブラシ15cの繊維と所定のオーバーラップ両OLを保って接触するように配備されており、クリーニングブラシ15cのブラシ繊維内に保持されたトナーをフリッカーバーとの衝撃力で粉砕することにより、クリーニングブラシ15cによるトナーの粉砕、変形を効果的に補うことができる。

【0084】重合トナー（球形トナー）としては、分散重合法によって凝集成長させた平均粒径5.5μmの重合トナーを用いた。製造工程としては、スチレンアクリル粒子分散液と色剤粒子の分散液、また、ワックス粒子の分散液を混合し、粒子を凝集させる工程、凝集粒子を加熱して癒着させる工程、および洗浄工程を経て、球形の重合トナーが製造される。この分散粒子の凝集工程における温度、時間、分散液濃度等の制御により、トナー粒径、および形状をコントロールすることができる。

【0085】本実施例で用いた重合トナーは、トナー形状の長径MLと投影面積Aで表わされる形状係数 ML^2/A の値が125未満のものである。

【0086】重合トナーは、重合法での分散粒子の凝集時にどうしても粒子同士の間に間隙が生じてしまい、加熱癒着の際に気泡としてトナー粒子内に気泡が残ってしまう。そのため一般に、粉砕法によって製造された不定形トナーよりも脆く衝撃に弱いという特徴がある。

【0087】図8は、第1の実施例において観察された割れた重合トナーの拡大図である。

【0088】クリーニングブレードのブレードエッジに到達した重合トナーの大半は、内部に気泡19を有しているため破壊されやすく、図8に示すように、割れて不定形トナー18となり、そのために不定形の粒子、微粒粒子が多数形成される。これらが集って、ブレードエッジに溜まることによって、良好なトナーダムを形成することができる。

【0089】図7に戻り本実施例のクリーニング装置の説明を続ける。

【0090】本実施例のクリーニング装置によれば、感光体1表面の残留トナーあるいはトナー像は、クリーニングブラシ15cにより静電的に外添剤が分離されトナーが選択的に回収される。クリーニングブラシ15cにトナーが選択的に回収されることにより、クリーニングブレード15bのブレードエッジ部に到達するトナー量を大幅に減少させることができる。また、トナー表面から外添剤が静電的に分離されるので、多くの外添剤をニップ部に供給することが可能となり、これによってニップ部の非流動域には外添剤が溜まり、理想的なトナーダムの形成に寄与する。

【0091】図9は、第1の実施例におけるトナーダム形成の様子を示す図である。

17

【0092】図9(a)に示すように、画像形成動作により感光体1上に残留する平均的な粒径の球形トナー17aは、クリーニングブラシ15cにより外添剤16が静電的に引き剥がされるとともに、クリーニングブラシに印加されたバイアスによる静電気力によってブラシ繊維表面に付着することによりクリーニングブラシ15c内部に取り込まれる。クリーニングブラシ内部に取り込まれた球形トナーはクリーニングブラシ15cおよびフリッカーバー15gによる強い衝撃力によって破壊されて、生成した不定形トナー粒子17bとなる。大半のトナーはクリーニングブラシ15cからオーガを経て回収系へと移送されるが、少量のトナーは逆極性に帯電されつつ感光体1上に吐き出され、クリーニングブラシ15cによってトナーから引き剥がされた外添剤16とともにブレードエッジ15bに向かって運ばれる。このようにして生成した不定形トナー18および外添剤16が、図9(b)に示すように、感光体移動方向Aに沿って粒径の大きいトナー粒子から粒径の小さいトナー粒子、外添剤という順に配列してニップ部Nの手前に楔形のトナーダムDを形成する。

【0093】こうして、外添剤がパウダー状の凝集体を形成することによるトナーダムDの堰き止め効果によって、初期的には、重畳トナーのクリーニングは良好に行われる。ただし、外添剤自体は粒径が非常に小さく、クリーニングブレードをすり抜けてしまうため、外添剤の凝集体は画像形成動作の進行と共に失われ、初期のクリーニング性を維持することができず経時的にはクリーニング性は次第に低下する。そこで、適量の不定形粒子を適度なタイミングでクリーニングブレードのエッジ部に供給してやることであれば、トナーダムはより理想的な形態を保つことができる。

【0094】通常の画像形成動作時には、クリーニングブラシには直流成分に交流成分が重畳した重畳バイアス電圧が印加されているので、クリーニングブラシに回収されたトナーは、ブラシ繊維内に滞留している。ブラシ繊維内の滞留トナーは、ブラシ繊維が感光体表面と当接する際の衝撃力、あるいは図7に示したフリッカーバー15g(本発明にいう粉砕補助部材)と当接する際の衝撃力によって砕かれたり変形させられたりする。こうしてトナー自体が形状、サイズを変えて不定形の微粒子となる。トナーを十分に砕いたり変形させるためには、複数の衝撃力を与えることが必要であり、そのためには、トナーはブラシ繊維内に一定時間以上保持されている必要がある。ブラシ繊維にある程度の強さのトナー保持力を持たせるためには、クリーニングブラシに印加するバイアスの交流成分が有効である。

【0095】クリーニングブラシが一定時間以上トナーを保持している間にトナーが十分に砕かれたり変形させられた後、クリーニングブラシに印加している重畳バイアス電圧のうちの交流成分を停止するとともに直流成分

18

のみからなる直流バイアス電圧印加に切り換えると、クリーニングブラシのトナー保持力が低下するので不定形粒子となったクリーニングブラシ内滞留トナーの一部が感光体へ吐き出され、クリーニングブレードのエッジ部まで搬送される。こうして、不定形微粒子トナー粉がクリーニングブレードのエッジ部のトナーダムに供給され、理想的なトナーダム形成に寄与することとなる。

【0096】さらに、本実施例では、上記の重畳バイアス電圧のうちの交流成分の停止の際に、上記の直流成分の絶対値よりも大きい絶対値の直流成分のみからなる直流バイアス電圧に変更してクリーニングブラシに印加することにより、クリーニングブラシ内に保持されるうちに直流成分と同極性に帯電されたトナーに、感光体へと移動しやすい電荷を付与して感光体に吐き出されやすくなることができる。

【0097】例えば、画像形成時における重畳バイアス電圧の直流成分が -500V に設定されている場合に、画像非形成時における、重畳バイアス電圧の印加停止後の直流バイアス電圧を -800V に増加させることにより、クリーニングブラシ内部に保持されたトナーの感光体への吐き出し作用を促進させクリーニング効果を高めることが可能である。

【0098】また、クリーニングブラシに印加しているバイアスの交流成分を停止し、微粒子トナー吐き出し動作に移行するタイミングを、画像形成動作終了後の感光体回転中とすることにより、画像形成時に発生する残留トナーがクリーニング装置に到達しないタイミングに微粒子トナー吐き出し動作が行われるので、微粒子トナー生成動作と微粒子トナー吐き出し動作との干渉が防止され良好なクリーニングサイクルを繰り返すことができるように構成している。

【0099】また、微粒子トナー吐き出し動作は、画像形成動作の度に必ず行わなければならない訳ではないので、微粒子トナー吐き出し動作のタイミングを、画像形成時の画像形成枚数が所定枚数に達した後の、画像形成動作終了後の像担持体回転中のタイミングとすることにより、より効率的なクリーニングを行うことができる。

【0100】また、上記所定枚数を、感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じて上記所定枚数を変更した上で、クリーニングブラシへの重畳バイアス電圧の印加を行うようにすることにより、初期的には多くの微粒子供給が必要であっても定常的には微粒子供給量を減らしてもよいようなケースでは、より効率的なクリーニングを行うことができる。

【0101】また、バイアス印加装置を、感光体の使用開始からの画像形成動作の累計回数に応じてクリーニングブラシへの重畳バイアス電圧の印加時間を変更するように構成した場合には、初期的には多くの微粒子供給が必要であっても定常的には供給量を減らしてもよいようなケースにおいて、より効率的なクリーニングを行うこと

ができる。

【0102】図10は、第1の実施例におけるクリーニング効率とクリーニングブラシの周速およびバイアスとの関係を示す図である。

【0103】図10(a)に示すように、クリーニングブラシのクリーニング効率はブラシ周速の、像担持体の周速に対する比が1である場合に最も低くなり、上記の周速の比が1以上に高くなるにつれて静電ブラシのクリーニング効率が向上している。また、上記の周速の比を1以下に下げると、一旦クリーニング効率が増加した後大幅に低下する。

【0104】クリーニングブラシのバイアスについては、図10(b)に示すように、ブラシ繊維密度が一定の場合は、クリーニングブラシのバイアスを増加するほどクリーニング効率が向上し、クリーニングブラシのバイアスが一定の場合には、ブラシ繊維密度を3000本/cm²、5000本/cm²、7000本/cm²とるように増加させていくほどクリーニング効率が向上している。

【第2の実施例】次に、本発明のクリーニング装置の第2の実施例について説明する。

【0105】図11は、本発明のクリーニング装置の第2の実施例の概略構成図である。

【0106】図11に示すこのクリーナユニット30は、第1の実施例の感光体クリーナユニット15に代わり、図1および図2に示した4連タンデム型の中間転写方式の画像形成装置に配備されて用いられる、各感光体1上の残留トナーを除去するクリーニング装置である。

【0107】図11に示されている感光体1、中間転写体2、帯電器4、露光光学系9、現像器5などは、第1の実施例の感光体クリーナユニット15におけると同様であるので、以下には、本実施例独自のクリーナユニット30を主体に説明する。

【0108】このクリーナユニット30は、感光体1表面の残留トナーを掻き取るクリーニングブレード31と、クリーニングブレード31よりも感光体回転方向Aの上流側に配置され、感光体1上の残留トナーを粉砕して感光体1上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段32とを備えている。

【0109】この微粒トナー生成手段32は、感光体1に圧接しながら矢印A方向に回転することにより感光体1上の残留トナーを粉砕して粉砕された微粒トナーを一時的に保持する弾性ローラ33と、弾性ローラ33が少なくとも1回転以上回転する間は、トナーの帯電極性とは逆極性の電圧を弾性ローラ33に印加し、次に、上記逆極性の電圧とは逆極性の電圧を弾性ローラ33に印加するバイアス印加装置34とを備えている。

【0110】図12は、第2の実施例の変形例である。

【0111】図12に示すのクリーナユニット30'は、図11に示したクリーナユニット30の変形例であ

り、弾性ローラ33がクリーニングブレード31の収納されている筐体の外側に配置された構成例であり、それ以外は、図11に示したクリーナユニット30と全く同様であり、作用および効果もほぼ同様である。

【0112】なお、第2の実施例におけるクリーニングブレード31は、本発明にいう弾性部材に相当するものであり、また、第2の実施例における弾性ローラ33は、本発明にいう微粒トナー保持部材に相当するものであり、また、第2の実施例におけるバイアス印加装置34は、本発明にいうバイアス印加手段に相当するものである。

【0113】本実施例の感光体1は、直径84mmの円柱状のドラムであり、赤外域に感度を持つ有機感光体を用いた。帯電器4には弾性ローラからなる帯電ローラを用い、感光体1表面を-500Vに帯電させたのち露光光学系9により感光体1表面に静電潜像を形成し、続いて現像器5により、マイナスに帯電したトナーを現像し感光体1表面にトナー像を形成した。

【0114】トナーとしては、乳重合合法により作成したポリスチレンノルマルブチルアクリレートを主成分とする球形トナーを用い、その平均形状係数は1.15であった。球状係数は球状物質の形状の丸さの程度を表す数値で、完全な球の場合その値は1.00である。

【0115】重合合法により製造される球形トナーの形状係数は1.00から1.25程度となる。

【0116】形状係数は、次式のように、球状物質を平面に投影してできる楕円の最大長MLの2乗を図形面積Aで割って、 $100\pi/4$ を乗じることにより求められる。

【0117】

$$\text{形状係数} = [(ML)^2 / A] \times (100\pi / 4)$$

感光体1上に形成されたトナーは、バイアス転写ローラ3からのプラス電圧により中間転写体2上に転写される。その際に、中間転写体2に転写されない残留トナーが感光体1上に残るが、この残留トナーは通常の転写バイアスと同極性に帯電しており、今回は、弾性ローラ33にマイナスの電荷を印加することにより弾性ローラ33上に移動させた。

【0118】本実施例では弾性ローラ33に-400Vのバイアス電圧を印加した。弾性ローラ33としては表面硬度50°、直径14mm、体積抵抗 $5 \times 10^9 \Omega$ の弾性ローラを用い、15g/cmの圧力で感光体に圧接させ、連れ回りによって回転させた。

【0119】なお、本実施例に用いる弾性ローラ33は、JISA硬度60°以下の硬度を有するものであることが好ましく、また、弾性ローラ33が、圧接力50g/cm以下の圧力で感光体表面に圧接されたものであることも好ましい。弾性ローラ33の硬度、あるいは圧力を、この程度のレベルとすることにより、無機感光体に比べて表面が柔らかく損傷しやすい有機感光体を用い

21

た場合でも、感光体の表面にほとんどダメージを与えることがない。

【0120】残留トナーを表面に保持したままで弾性ローラ33を1回転～10回転させた後、弾性ローラ33に+400vのバイアス電圧を印加し、弾性ローラ33上のトナーを感光体に吐き出させ、クリーニングブレード31に突入させた。用いたクリーニングブレードはポリウレタンゴムを主成分とし、JISA硬度70°の硬度を有するものであり、感光体への当接圧15g/cmでドクター方式で当接させた。

【0121】画像形成装置のプロセススピードは220mm/secとした。弾性ローラ33上に残留トナーを保持した状態で回転させることにより、トナーは弾性ローラ33と感光体1との間を通過する際に加圧されて、徐々にその形状を球形から不定形へと変化させていく。

【0122】ところで、従来の技術では、弾性ローラと

22

感光体の間の1回だけの通過でトナーを十分に変形させなければならず、そのために、弾性ローラと感光体との間の加圧力を大きく、かつ弾性ローラの硬度を高くする必要がある。その結果、感光体表面の損傷などの問題を生じやすい。そこで、本実施例のクリーニング装置では、次のようにして上記課題を解決している。

【0123】本実施例における上記課題に対する効果を評価するため、弾性ローラに残留トナーを移動させてから再び感光体に吐き出させるまでの弾性ローラのサイクル数および弾性ローラの硬度、感光体への当接圧を種々変化させて、球形トナーに対するクリーニングブレードのクリーニング性の確認テストを行った。

【0124】テスト結果を表1に示す。

【0125】

【表1】

回転体サイクル数 回転体表面硬度・当接圧力	0	1	3	6	感光体表面の傷の発生 の有無 (10k cycle後)
50°・15g/cm	×	×	○	○	無し
50°・40g/cm	×	○	○	○	無し
50°・100g/cm	×	○	○	○	有り*1
60°・15g/cm	×	×	○	○	無し
60°・40g/cm	×	○	○	○	無し
60°・100g/cm	×	○	○	○	有り*1
70°・15g/cm	×	○	○	○	無し
70°・40g/cm	×	○	○	○	有り*1
70°・100g/cm	○	○	○	○	有り*2

○：クリーニング良

×：クリーニング不良発生

*1 画質に影響ないレベルの傷

*2 画質に影響

【0126】表1に示すように、今回のクリーニング条件下で、種々のパラメータでテストを行った結果、テスト条件により多少の差はあるものの、1サイクル～6サイクルの空回しを行うことによりクリーニング不良を起こさずにクリーニングを行うことができることがわかる。

【0127】また、弾性ローラの硬度がJISA硬度60°以上で、かつ感光体への当接圧力が50g/cm以上の場合、感光体表面の損傷が頻繁に発生し、それに伴う帯電リークが起きやすい。上記の結果から、弾性ローラの硬度としてはJISA硬度60°以下のものを使用するのが好ましく、また弾性ローラは50g/cm以下の加圧力で感光体に圧接させた状態で使用することが望ましいことが分かった。これら両条件を適切に組み合わせればさらに感光体に対するダメージを少なくすることができる。

【0128】図13は、第2の実施例のテスト結果のう

ち、良好なクリーニング性を示したトナーの電子顕微鏡写真を示す図である。

【0129】図13には、良好なクリーニング性を示した条件下で弾性ローラを通過した後クリーニングブレードに突入する前のトナーを走査型電子顕微鏡で観察した際のトナーの状態を模式的に示したが、図示のようにトナーが粉砕あるいは変形されて球形トナーから不定形トナーへと形状を変えている。従って、今回の方法で球形トナーを不定形トナーへと十分に変形させることが可能であることが分かった。

【0130】図14は、第2の実施例のテスト結果のうち、変形が不十分なトナーの電子顕微鏡写真を示す図である。

【0131】図14には、クリーニング不良を起こした条件下における弾性ローラを通過した後クリーニングブレードに突入する前のトナーの状態を示したが、図示のようにトナーの変形は不十分であった。

23

【0132】次に、弾性ローラ内部に熱源ランプなどの加熱手段を備えることによるトナー変形に対する効果の確認テストを行った。クリーニングブレードなどの条件はすべて前記のテストと同様とし、弾性ローラの表面硬度、当接圧力、加熱温度などを種々変化させてクリーニング性を確認した。

【0133】なお、このテストに際しては、クリーニングブレードの熱による影響を避けるために、図15に示すように、弾性ローラを覆う熱遮蔽部材を新たに設けた。

【0134】図15は、第2の実施例の変形例として加熱手段を内蔵した弾性ローラを覆う熱遮蔽部材を備えたクリーナユニットの概要図である。

【0135】図15に示すように、このクリーナユニッ

24

ト30”は、弾性ローラ33の上部に、クリーナユニット30”内のトナーおよびクリーニングブレードを加熱手段の熱から保護するための熱遮蔽部材35を備えている。

【0136】弾性ローラ33に加熱手段を備えた場合は、トナーは主成分が有機樹脂から構成されているので、加熱によりトナーの変形の効果をより得やすくなることができる。加熱手段は、弾性ローラを、トナーのバインダポリマのガラス転移温度以上でかつ融点以下の温度に加熱するものであることが好ましい。用いたトナーのガラス転移温度は55℃、融点は140℃である。

【0137】テストの結果を表2～表4に示す。

【0138】

【表2】

回転体サイクル数 回転体表面硬度・当接圧力	回転体サイクル数			感光体表面の傷の発生の有無 (10k cycle 後)	感光体、回転体へのトナー付着に伴う画質不良の有無 (10k cycle 後)
	0	1	3		
50°・15g/cm	×	×	○	無し	無し
50°・40g/cm	×	○	○	無し	無し
50°・100g/cm	×	○	○	有り*1	無し
60°・15g/cm	×	×	○	無し	無し
60°・40g/cm	×	○	○	無し	無し
60°・100g/cm	×	○	○	有り*1	無し
70°・15g/cm	×	○	○	無し	無し
70°・40g/cm	×	○	○	有り*1	無し
70°・100g/cm	○	○	○	有り*2	無し

○：クリーニング良

×：クリーニング不良発生

*1 画質に影響ないレベルの傷

*2 画質に影響

【0139】

【表3】

回転体サイクル数 回転体表面硬度・当接圧力	0	1	3	感光体表面の傷の発生の有無 (10k cycle 後)	感光体、回転体への付着に伴う画質不良の有無 (10k cycle 後)
50°・15g/cm	×	○	○	無し	無し
50°・40g/cm	×	○	○	無し	無し
50°・100g/cm	○	○	○	有り*1	無し
60°・15g/cm	×	○	○	無し	無し
60°・40g/cm	×	○	○	無し	無し
60°・100g/cm	○	○	○	有り*1	無し
70°・15g/cm	×	○	○	無し	無し
70°・40g/cm	○	○	○	有り*1	無し
70°・100g/cm	○	○	○	有り*2	無し

○:クリーニング良

×:クリーニング不良発生

*1 画質に影響ないレベルの傷

*2 画質に影響

【0140】

【表4】

回転体サイクル数 回転体表面硬度・当接圧力	0	1	3	感光体表面の傷の発生の有無 (10k cycle 後)	感光体、回転体への付着に伴う画質不良の有無 (10k cycle 後)
50°・15g/cm	○	○	○	無し	無し
50°・40g/cm	○	○	○	無し	無し
50°・100g/cm	○	○	○	有り*1	無し
60°・15g/cm	○	○	○	無し	無し
60°・40g/cm	○	○	○	無し	無し
60°・100g/cm	○	○	○	有り*1	無し
70°・15g/cm	○	○	○	無し	無し
70°・40g/cm	○	○	○	有り*1	無し
70°・100g/cm	○	○	○	有り*2	無し

○:クリーニング良

*1 画質に影響ないレベルの傷

*2 画質に影響

【0141】表2～表4に示すように、加熱温度がガラス転移温度以下の場合にはトナー変形効果は常温とほとんど変わらなかった。一方、加熱温度をガラス転移温度以上にすると、より少ないサイクル数でクリーニングすることが可能となる。これは加熱によりトナーの変形が容易になったためである。

【0142】また、トナーの加熱温度をトナーの融点近くまで加熱してしまうとトナーの溶解が始まり弾性ローラ上や感光体上にトナーが固着して、画質上のディフェクトとなって現れた。従って、弾性ローラの加熱温度は、トナーのガラス転移温度以上でかつ融点以下の温度とすることが望ましい。

【0143】【第3の実施例】次に、本発明の第3の実施

例について説明する。

【0144】図16は、第3の実施例のクリーニング装置、およびそのクリーニング装置を備えた画像形成装置の概略構成図である。

【0145】この第3の実施例の画像形成装置は、フルカラー4色に対応する互いに独立した感光体・現像ユニットをタンデムに配置した4連タンデム型の中間転写方式の画像形成装置である。

【0146】図16に示すように、矢印A方向に循環移動するベルト状の中間転写体2に接触する位置に、K（黒）、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（サイアン）の各色に対応する感光体1a、1b、1c、1dが配置されており、中間転写体移動方向Aの最上流側の感

27

光体 1 a の上流側に、本実施例の中間転写体クリーナユニット 20 が配置されている。

【0147】各感光体の周囲には、それぞれの感光体の表面を帯電する帯電器 4、レーザ光源とミラーよりなる露光光学系 9、K、Y、M、C の 4 色それぞれのトナーを収納する現像器 5 a、5 b、5 c、5 d、中間転写体 2 に転写した後に各感光体上に残留する微小な放電生成物や残留トナー 13 を除去し感光体表面のリフレッシュを行う感光体リフレッシュャ 10 が配置されている。この感光体リフレッシュャ 10 の代わりに、前述の第 1 又は第 2 の実施例に示した感光体クリーナユニットを配置してもよい。

【0148】本実施例の現像器 5 a、5 b、5 c、5 d には、転写効率を高めるために球形の重合トナーが用いられる。

【0149】図 17 は、図 16 に示した画像形成装置における中間転写体クリーナユニット周辺の詳細図である。

【0150】図 16 および図 17 に示すように、中間転写体 2 は、バイアス転写ロール 3 によって各感光体に圧接されており、各感光体上に形成されたトナー像は中間転写体 2 上に一次転写される。中間転写体 2 上に一次転写されたトナー像は、互いに対向して圧接し合う転写ロール 6 および従動ローラ 7 よりなる二次転写部において記録媒体 P に二次転写される。この二次転写部よりも中間転写体移動方向下流側、かつ感光体 1 a よりも上流側に配置された中間転写体クリーナユニット 20 により、中間転写体 2 上に残留したトナーが除去される。また、記録媒体 P に二次転写されたトナー像を記録媒体 P に定着させるための定着装置 8、および記録媒体 P を定着装置 8 まで搬送する用紙搬送ベルト 12 が設けられている。

【0151】なお、本実施例における中間転写体クリーナユニット 20 は、本発明にいうクリーニング装置に相当するものである。

【0152】次に、上記のように構成された画像形成装置におけるカラー画像形成のプロセスについて説明する。

【0153】まず、感光体 1 の表面を帯電器 4 によりほぼ均一に帯電した後、露光光学系 9 から射出されたビーム 9 a を感光体 1 の表面に照射することにより感光体 1 の表面に静電潜像を形成する。次に、各色のカラートナーを収容した現像器 5 により感光体 1 上の静電潜像を現像して感光体 1 上にトナー像を形成し、そのトナー像をバイアス転写ロール 3 の放電作用により中間転写体 2 に一次転写する。この転写工程を最上流側の K 色から順次に 4 色分繰り返して中間転写体 2 上にフルカラートナー像を形成させる。こうして得られた中間転写体 2 上のフルカラートナー像を、転写ロール 6 の放電作用により記録媒体 P に二次転写し、フルカラートナー像が転写され

28

た記録媒体 P を用紙搬送ベルト 12 により定着装置 8 に搬送し、定着装置 8 の熱と圧力とによって記録媒体 P 上のフルカラートナー像を定着させる。以上により、記録媒体 P 上にフルカラー画像を得ることができる。

【0154】次に、本実施例の中間転写体クリーナユニット 20 について説明する。

【0155】図 18 は、第 3 の実施例の中間転写体クリーニング装置の概略構成図である。

【0156】図 18 に示すように、この中間転写体クリーナユニット 20 は、中間転写体 2 の表面に対向した開口部 24 a を有する筐体 24、中間転写体 2 の表面に中間転写体 2 の回転方向 A に対しカウンタ方向に向けて所定のオーバーラップ量で接するように配設された、二次転写後の中間転写体 2 表面の残留トナーを掻き取るウレタンゴム製のクリーニングブレード 25 と、そのクリーニングブレード 25 よりも中間転写体移動方向 A の上流側に配置され、残留トナーを粉碎して中間転写体 2 上に微粒トナーを生成する静電ブラシ 21 とを有する、二次転写後の中間転写体表面に残留した残留トナーを除去するクリーニング装置である。

【0157】なお、本実施例におけるクリーニングブレード 25 は、本発明にいう弾性部材に相当するものであり、本実施例における静電ブラシ 21 は、本発明にいう微粒トナー生成手段に相当するものである。

【0158】本実施例では、静電ブラシ 21、すなわち微粒トナー生成手段は、中間転写体 2 の表面と接触しながら中間転写体 2 の移動速度の 1.5 倍以上の回転速度で中間転写体移動方向 A と順方向に回転する、太さが 1 テックス以上の導電性の繊維を、表面での繊維密度が 5000 本/cm² 以上となるように植毛してなる回転ブラシを備えたものであり、かつその回転ブラシには、トナーの帯電極性とは逆極性の直流バイアスが印加されており、残留トナーを粉碎して中間転写体 2 上に微粒トナーを生成する作用のほか、中間転写体表面に残留した残留トナーを除去する作用をも行えるように構成されている。

【0159】静電ブラシ 21 の周速は、好ましくは中間転写体 2 の周速の 1.5 倍～3 倍程度であることが望ましい。周速が遅すぎると残留トナー除去性能が低下し、速すぎると回転ムラが生じて画質に悪影響を与える恐れがある。特に、静電ブラシ 21 の周速を、中間転写体 2 の周速の 1.5 倍以上とするとともに、太さが 1 テックス以上の導電性ナイロン繊維を、表面での繊維密度が 5000 本/cm² 以上となるように植毛してなる回転ブラシとした場合は、重合法で製造した球形トナーを、回転ブラシの衝撃力で割ることができるので、トナーダム生成に寄与する微粒トナーを生成することができるので好ましい。

【0160】本実施例のクリーナユニット 20 は、以上のほかに、静電ブラシ 21 よりも速い周速で回転駆動さ

29

れ、静電ブラシ21と所定の食い込み量で接触するように配設された、アルミニウムロール表面にフッ素コーティングが施されたデトニングロール22、デトニングロール22の表面に所定の食い込み量で接触するように配設され、デトニングロール22表面に付着したトナーを掻き取るリン青銅薄板のスクレーパ23、およびスクレーパ23で掻き取られたトナーを回収系に送るオーガ26を備えている。

【0161】デトニングロール22の周速は、好ましくは静電ブラシの1.2倍程度以上であることが望ましい。この周速が遅すぎると静電ブラシ21からのトナー移動が不十分となり、速すぎるとスクレーパ23によるトナー掻取りが不十分となる。

【0162】静電ブラシ21およびデトニングロール22に印加されるバイアスは、ともに同極性であり、デトニングロール22のバイアスは、静電ブラシ21のそれよりも絶対値の大きいバイアスとする。

【0163】中間転写体上の残留トナーには、次の3つの種類がある。第1の種類は、二次転写後に中間転写体上に残留した二次残留トナーであり、第2の種類は、感光体上のトナー像濃度や色バランスをチェックするためのパッチ像が感光体から転写されたものであり、第3の種類は、ジャム発生時に感光体上に残留するトナー像が中間転写体上に転写されたものである。第2および第3の種類のトナーの極性は、現像トナー極性と同極性であるが、第1の種類のそれは逆極性である。バイアスの極性は、除去すべきトナーの絶対量の多い、第2、第3の種類のトナー除去に合わせて、これらの種類のトナー極性と逆の極性を選択する。すなわち、現像トナーの極性がマイナスならば、静電ブラシ21とデトニングロール22に与えるバイアスは、プラスの極性とするのが好ましい。

【0164】重合トナーとしては、分散重合法によって凝集成長させた、平均粒径 $5.5\mu\text{m}$ の重合トナーを用いた。この重合トナーの製造工程は次のとおりである。すなわち、スチレンアクリル粒子分散液と色剤粒子の分散液、またワックス粒子の分散液を混合し、粒子を凝集させる工程、凝集粒子を加熱して癒着させる工程、および洗浄工程を経て、球形状の重合トナーが製造される。分散粒子の凝集工程における温度、凝集時間、分散液濃度などを制御することにより、トナー粒径および形状をコントロールすることができる。本実施例で用いた重合トナーは、トナー形状の長径 ML と投影面積 A で表わされる形状係数 ML^2/A が1.20未満のものである。

【0165】重合法での分散粒子の凝集時に、粒子どうしの間に間隙が生じ、加熱癒着の際に気泡として残る傾向がある。そのため一般に、粉碎法によって製造されたトナーよりも脆く、衝撃に弱いという一面があるが、上記分散粒子の凝集工程における各パラメータの調整により、適切な耐衝撃性を得ることができる。

30

【0166】本実施例の中間転写体クリーニング装置によれば、中間転写体表面の残留トナーあるいはトナー像は、静電ブラシ21により静電的に外添剤が分離されトナーが選択的に除去回収されるので、静電ブラシ21にトナーが選択的に除去回収されることにより、クリーニングブレード25のブレードエッジ部に到達するトナー量を大幅に減少させることができる。また、トナー表面から外添剤が静電的に分離されるので、多くの外添剤をニップ部に供給することが可能となり、これによってニップ部の非流動域には外添剤が溜まり、理想的なトナーダムの形成に寄与する。

【0167】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明のクリーニング装置によれば、感光体や中間転写体などの像担持体の表面に残留するトナーを掻き取る弾性部材（クリーニングブレード）と、弾性部材よりも像担持体移動方向上流側に配置され、残留トナーを粉碎して像担持体上に微粒トナーを生成する微粒トナー生成手段とを備えたことにより、重合法で製造された球形トナーの粉碎による不定形粒子の生成が効果的に行え、クリーニングブレードと像担持体のニップ部に好適なトナーダムを形成することができる。これにより、ニップ部に到達した球形トナーが密充填状態となり、クリーニングブレードを押し上げてすり抜けることによって生じるクリーニング不良を防止することができるので、重合法により製造された球形トナーを使用する画像形成装置における像担持体上の残留トナーを効率よく除去することのできる低コストのクリーニング装置を実現することができる。

【0168】また、本発明の画像形成装置によれば、上記のクリーニング装置を備えたことによりクリーニング不良を起こすことのない高画質の画像形成装置を実現することができるとともに、感光体クリーナレスシステムを実現することが可能となるので、感光体摩耗低減により寿命が延長され、ひいてはランニングコストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクリーニング装置、および本発明のクリーニング装置を備えた画像形成装置の一実施形態を示す概略構成図である。

40 【図2】図1に示した画像形成装置に備えられた4つの感光体のうちの一つおよびその付帯装置を示す図である。

【図3】像担持体とクリーニングブレードのニップ部を示す図である。

【図4】図3に示した像担持体とクリーニングブレードのニップ部の拡大図である。

【図5】転写前のトナーおよび転写後の像担持体上の残留トナーの粒度分布を示すグラフである。

50 【図6】像担持体とクリーニングブレードのニップ部に形成されるトナーダムの模式図である。

31

【図7】図2に示した感光体クリーナユニットの詳細図である。

【図8】第1の実施例において観察された割れた重合トナーの拡大図である。

【図9】第1の実施例におけるトナーダム形成の様子を示す図である。

【図10】第1の実施例におけるクリーニング効率とクリーニングブラシの周速およびバイアスとの関係を示す図である。

【図11】本発明のクリーニング装置の第2の実施例の概略構成図である。

【図12】第2の実施例の変形例である。

【図13】第2の実施例のテスト結果のうち、良好なクリーニング性を示したトナーの電子顕微鏡写真を示す図である。

【図14】第2の実施例のテスト結果のうち、変形が不十分なトナーの電子顕微鏡写真を示す図である。

【図15】第2の実施例の変形例として加熱手段を内蔵した弾性ローラを覆う熱遮蔽部材を備えたクリーナユニットの概要図である。

【図16】第3の実施例のクリーニング装置、およびそのクリーニング装置を備えた画像形成装置の概略構成図である。

【図17】図16に示した画像形成装置における中間転写体クリーナユニット周辺の詳細図である。

【図18】第3の実施例の中間転写体クリーニング装置の概略構成図である。

【符号の説明】

1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 感光体
2 中間転写体
3 バイアス転写ロール
4 帯電器
5, 5 a, 5 b, 5 c, 5 d 現像器
6 転写ロール
7 従動ローラ
8 定着装置
9 露光光学系
9 a 光ビーム
10 感光体リフレッシュャ
12 用紙搬送ベルト

32

13 残留トナー
13 a 平均粒径トナー
13 b 小径トナー
14 粉体潤滑剤 (PMMA微粉体)
15 感光体クリーナユニット
15 a 筐体
15 b クリーニングブレード
15 c クリーニングブラシ
15 d オーガ
15 e 開口部
15 f バイアス印加装置
15 f _1 直流電源
15 f _2 交流電源
15 g フリッカーバー
16 外添剤
17 a 平均粒径トナー
17 b 小粒径トナー
18 不定形トナー
19 気泡
20 中間転写体クリーナユニット
21 静電ブラシ
22 デトローニングロール
23 スクレーパー
24 筐体
24 a 開口部
25 クリーニングブレード
25 a ブレードエッジ
26 オーガ (回収系)
30, 30' クリーナユニット
31 クリーニングブレード
32 微粒トナー生成手段
33 弾性ローラ
34 バイアス印加装置
35 熱遮蔽部材
D トナーダム
E ブレードエッジ
N ニップ部
OL オーバーラップ量
P 記録媒体
S トナー付着面

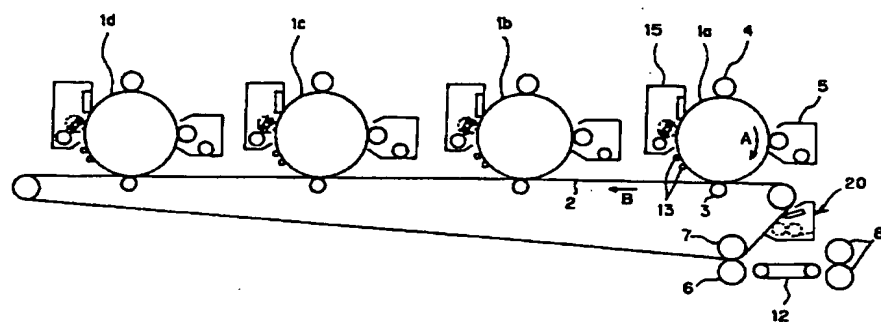
【図13】



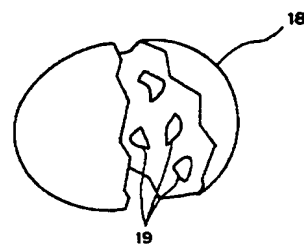
【図14】



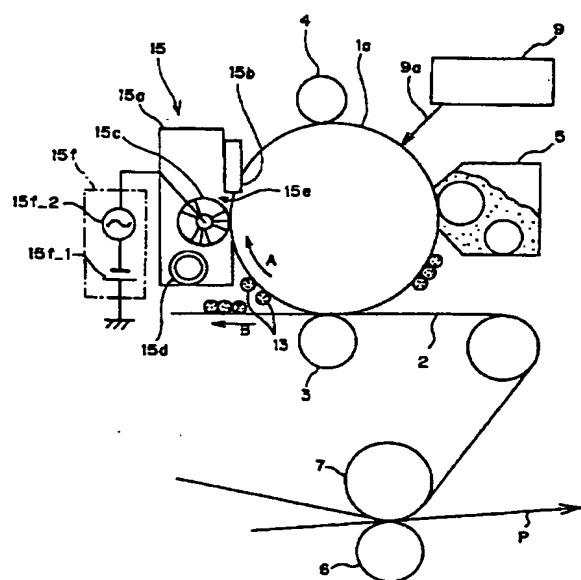
【図1】



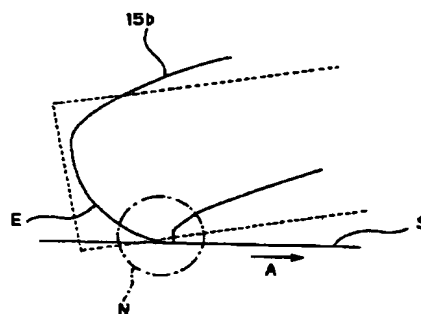
【図8】



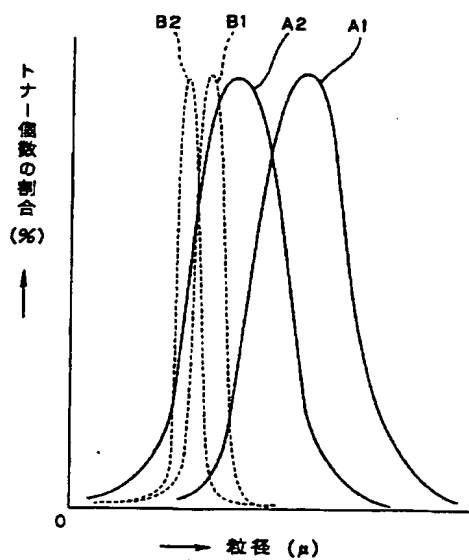
【図2】



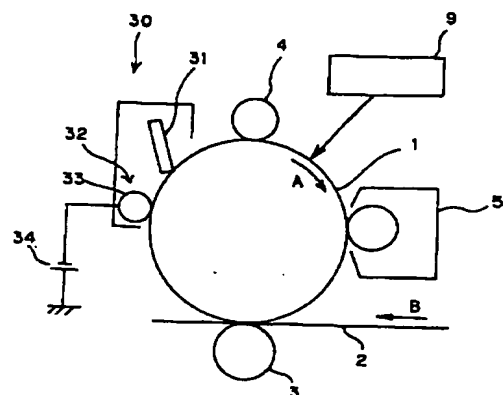
【図3】



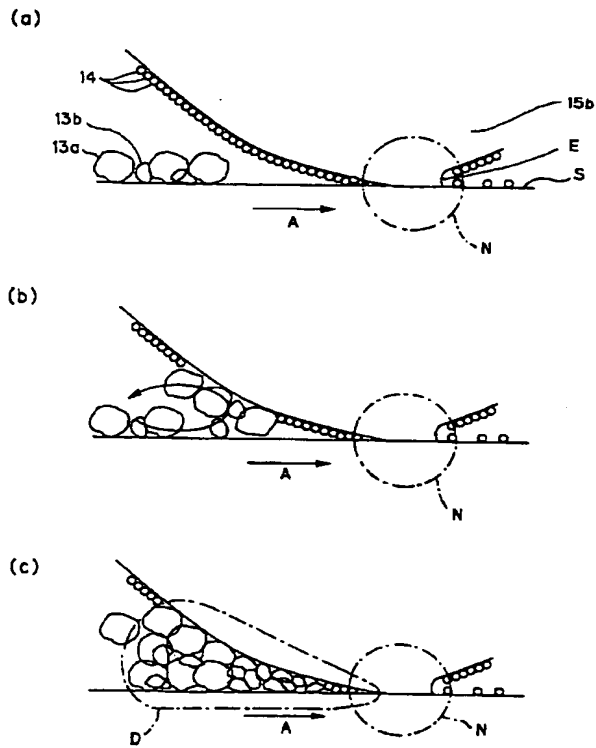
【図5】



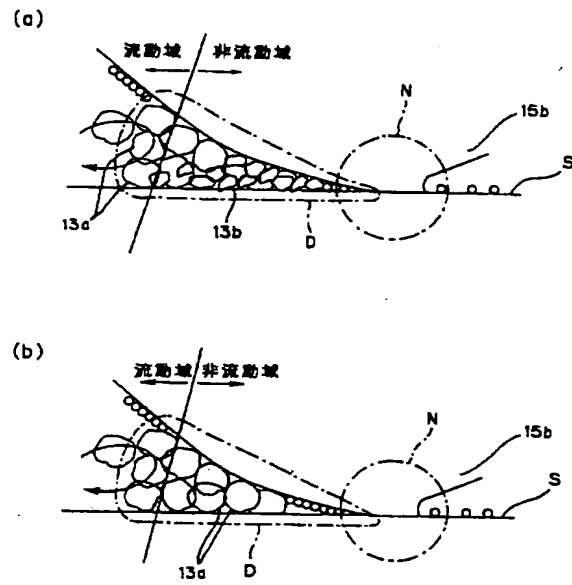
【図11】



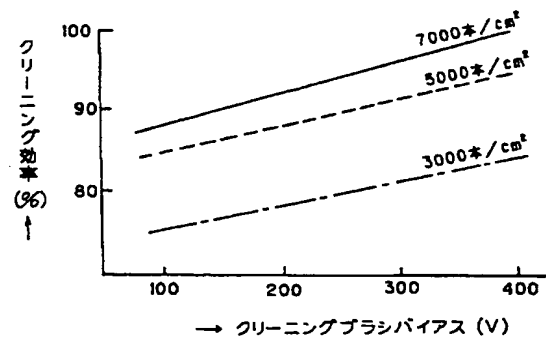
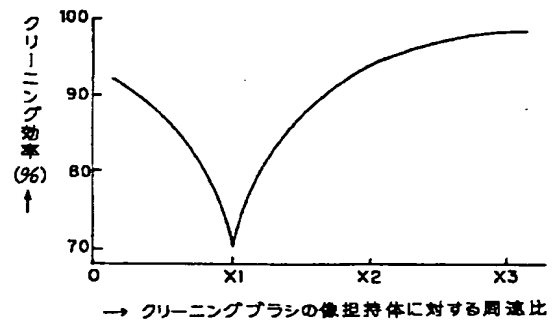
【図4】



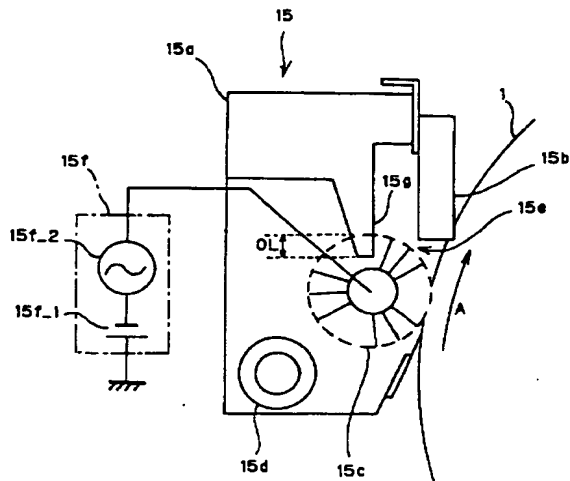
【図6】



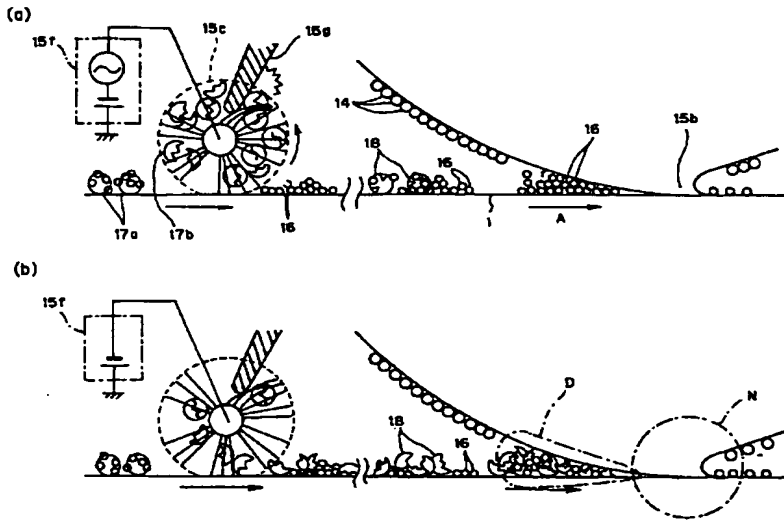
【図10】



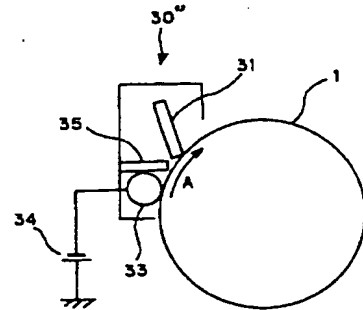
【図7】



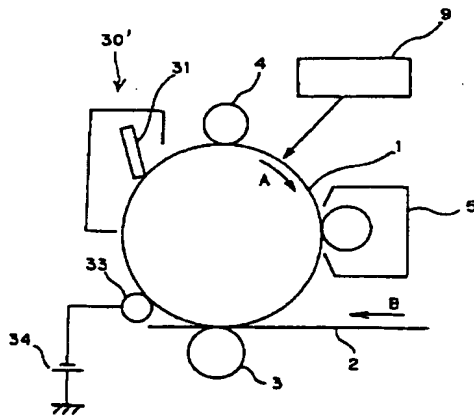
【図 9】



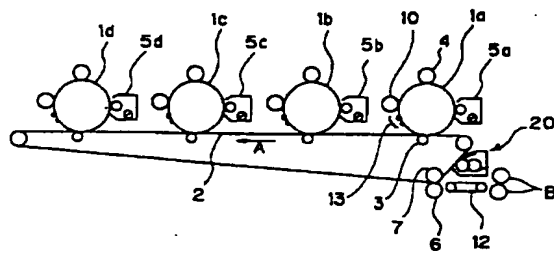
【図 15】



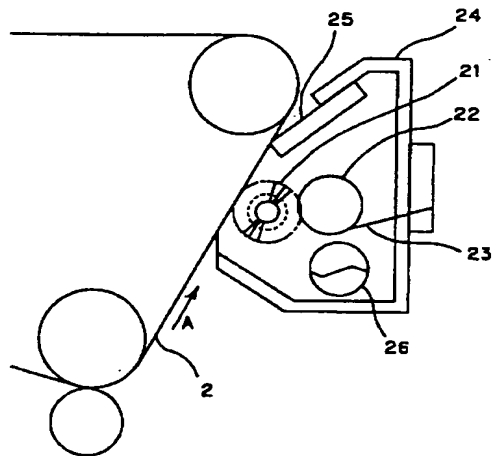
【図 12】



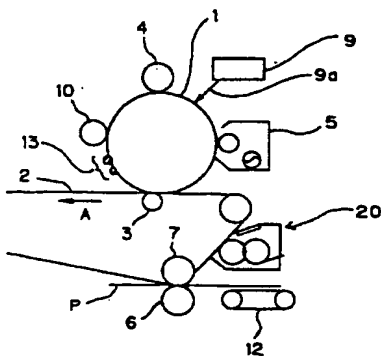
【図 16】



【図 18】



【図 17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H005 AA15 AB06 DA07
2H027 DA45 EA09 ED27 EF09 EF11
2H032 BA05 BA07 BA09 BA30
2H034 BA02 BA04 BA05 BC01 BC05
BC09 BC10 BD01 BD04 BD07
BD09 BD10 BF00